

University of Groningen

Über die Torsion des Stengels von *Psilotum bernhardi*

Beekman, Willem Lubbertus

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1924

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Beekman, W. L. (1924). *Über die Torsion des Stengels von Psilotum bernhardi: Beiträge zur Kenntnis der autonomen Bewegungen*. J.H. De Bussy.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

KAPITEL VII.

Zusammenfassung.

Zum Schlusze möchte ich jetzt in diesem Kapitel eine kurze Zusammenfassung der bei dieser Untersuchung gewonnenen Resultate geben, indem ich zugleichzeit die Ergebnisse in ihrem gegenseitigen Zusammenhang betrachte.

Nachdem am Anfang eine Übersicht gegeben wurde der verschiedenen Weisen, wie eine Torsion zustande kommen kann, fand ich, indem nach und nach eine Möglichkeit nach der andern ausgeschlossen wurde, dass die Torsion der lebenden Pflanze eine autonome Bewegung und zwar, wie Plasmolyseproben bewiesen, eine autonome Nutation sein musste. Zugleichzeit zeigte sich aber schon bald, dass die Pflanze auch noch eine andere Torsion als die normale Torsion der lebenden Stengel aufweisen konnte. Bei Austrocknung der Stengel nämlich erhielten diese eine sehr starke Torsion nach rechts. Diese sogenannte hygroskopische Torsion war also homodrom mit der normalen Torsion der lebenden Stengel. Während sich aber letztere Torsion nur in den dünnern und mittlern Stengeln findet, und in den dickern, untern Stengeln ganz fehlt, tritt die hygroskopische Torsion in allen Stengeln auf, wenn sie auf irgend eine Weise getrocknet werden. Es musste also ganz bestimmt zwischen diesen Torsionsarten ein Unterschied gemacht werden; deshalb fällt es gewissermaßen umso mehr auf, dass sich während der weitem Untersuchungen zeigte, dass schliesslich die Ursachen, auf denen beide Torsionen beruhen, im Grunde genommen, grössten-

teils einander ähnlich sind. Beide kamen nämlich dadurch zustande, dasz eine wirkliche oder relative Verlängerung der peripheren Gewebe im Vergleich zu den zentralen auftrat. Die normale Torsion der lebenden Stengel beruht nämlich auf einer gröszern Streckung der Peripherie in casu des konjugierten Parenchyms im Vergleich zu dem sich schon früh differenzierenden Zentralzylinder, während die hygroskopische Torsion u.a. infolge bei Austrocknung eintretender gröszerer Verkürzung des Zentralzylinders im Vergleich zu dem peripheren Stengelteil auftrat. Die normale Torsion war denn auch durch Plasmolyse zum Teil aufzuheben, während für die hygroskopische Torsion durch Messungen die gröszere Verkürzung des Zentralzylinders nachgewiesen wurde. Dennoch soll hier nochmals betont werden, dasz, obgleich dieses gröszere Kontraktionsbestreben des Zentralzylinders zweifellos eine der Ursachen der hygroskopischen Torsion ist, doch auch die eigene Torsion des peripheren Sklerenchyms bei Austrocknung eine grosze Rolle spielt beim Zustandekommen dieser Torsion des ganzen Stengels, wie z. B. schon hervorgeht aus der Tatsache, dasz Stengel, welche in die Länge, bis an den Zentralzylinder angeschnitten sind, nicht mehr tordieren.

Ergab sich also bei genauerer Untersuchung, dasz die Ursachen beider Torsionen nur teilweise von einem Gesichtspunkt aus zu betrachten sind, für die richtungsbestimmenden Elemente der Torsionen lässt sich dies besser durchführen. Die Richtung der normalen Torsion wurde bedingt durch die Protoxylemelemente, die der hygroskopischen Torsion durch die eigene Torsion des peripheren Sklerenchyms. Sowohl das Protoxylem, wie die äuszern Schichten des peripheren Sklerenchyms nämlich, sind unter den gegebenen Umständen einer Ausziehung unterworfen. Weil beide denselben Mizellarbau haben, reagieren sie hierauf auf dieselbe Weise, d. h. die Fasern der äuszern

Schichten des peripheren Sklerenchyms, deren Tüpfel in linkswindenden Spiralen verlaufen, bekommen dadurch eine Torsion nach rechts, welche sich dem ganzen Sklerenchymzylinder mitteilt und dadurch die Richtung der hygroskopischen Torsion des ganzen Stengels bestimmt, während das Protoxylem, das aus Schraubentracheiden, welche links-windende Spiralen enthalten, besteht, infolgedessen eine Entwindung der Spiralen, also eine Drehung nach rechts bekommen wird, welche sich gleichfalls dem benachbarten Gewebe mitteilt und dadurch die Richtung der normalen Torsion des lebenden Stengels bestimmt. Weil also schliesslich die Richtung beider Torsionen durch den Mizellarbau gewisser Elemente bedingt wird, und diese ihrerseits wieder auf innere Ursachen zurückzuführen sind, so ist auch die konstante Richtung dieser beiden Torsionen als eine autonome Erscheinung aufzufassen.

Dasz weiter alle Stengel mehr oder weniger die hygroskopische Torsion aufweisen, ist ganz klar, weil alle Stengel nämlich ein mehr oder weniger stark entwickeltes peripheres Sklerenchym besitzen, während die normale Torsion der lebenden Stengel in den dicken, untern Stengelteilen durch dieses periphere Sklerenchym, das als Kollenchym entsteht, gehemmt wird; auch in Betracht ziehend die verhältnismässig geringe Kraft, als Folge der relativ schwächern Entwicklung des konjugierten Sklerenchyms in diesen Stengelteilen.
